



COMUNE DI REGGIO EMILIA
ATTUAZIONE DEL POC 2014-2018

PPIP ASP_N1-5a
LOCALITA' MANCASALE

REVISIONE GENERALE DEL PUA

COMMITTENTE: BAGNACANI FRANCO
EDIL GRISENDI SpA
MEDICI GIANNI snc di Medici e Cattani
OGNIBENE SpA
REGESIM srl

PROGETTO: LAURO SACCHETTI ASSOCIATI
Arch. Antonio Sassi

descrizione	data:	cdx:
	18-12-2023	A2310
RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	aggiornamenti:	elaborato n.
	<u>30/09/2024</u>	el. 0.9
 LSA ARCHITETTURA INGEGNERIA URBANISTICA	LAURO SACCHETTI ASSOCIATI Via Del Chionso, 28/a - 42122 Reggio Emilia Tel. 0522-271401 - Fax 0522-923700 - P.I. 01612630358 www.studiolsa.it - info@studiolsa.it - info@pec.studiolsa.it	

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama,
Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	2
1. PREMESSA	2
1.1 Analisi dello stato di fatto dell'area, delle reti fognarie e reticoli di scorrimento delle acque superficiali esistenti.....	3
1.2 Valutazioni udometriche relative all'area in progetto.....	8
2. INVARIANZA IDRAULICA DEL PROGETTO E LIMITAZIONI ALLO SCARICO IN ACQUE SUPERFICIALI.....	11
3. SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE NERE.....	12
4. SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE BIANCHE.....	14
4.1 Calcolo del volume di laminazione da realizzare nel ppip asp n1-5a.....	14
4.2 valutazioni inerenti il trattamento dei volumi di prima pioggia	18
4.3 verifica del sistema di regolazione della portata allo scarico.....	21
5. ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA) NEL SETTORE URBANISTICO ED EDILIZIO - VERIFICHE AI SENSI DEL D.G.R. 1300/2016-.....	23
5.1 Contesto normativo.....	23
5.2 Il reticolo secondario di pianura (Consorzio Emilia Centrale)	29
6. PRESENTAZIONE CONTESTO AMBIENTALE STATO DI FATTO E DI PROGETTO.....	30
6.1 Descrizione della trasformazione di permeabilità del suolo	30
6.2 Aspetti ambientali inerenti l'invarianza idraulica dell'intervento proposto e la mitigazione del rischio idraulico per il patrimonio edilizio	32
6.3 Descrizioni delle potenziali criticità	33
6.4 Riduzione della vulnerabilità degli edifici.....	34
6.5 Analisi dei possibili effetti della piena	35
6.5.1 Spinta idrostatica Orizzontale.....	35
6.5.2 Spinta di Galleggiamento	36
6.5.3 Immersione prolungata	36
6.6 Conclusioni.....	37

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

1. PREMESSA

La presente relazione viene trasmessa alla pubblica amministrazione e agli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni per lo scarico in acque superficiali e gestore della pubblica fognatura per evidenziare la compatibilità idraulica delle scelte progettuali adottate all'interno del nuovo progetto di revisione del piano che fa seguito alla presentazione di Piano Urbanistico Attuativo in data 22/10/2015, in atti al PG n° 50486 del 24/10/2015.

Nella prima parte verrà illustrata l'analisi idrometrica e idraulica del progetto, mentre nella seconda parte verranno affrontati dal punto di vista idraulico aspetti relativi alle modalità di scarico previste e al dimensionamento delle reti fognarie delle acque bianche e delle acque nere in progetto.

Al termine della relazione verrà illustrato il rispetto dei requisiti di cui alla DGR 1300/16 relativamente alla riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture in progetto.

La revisione del piano prevede la realizzazione di una parte di opere di urbanizzazione e il progetto di una nuova area ad attuazione privata con fabbricato ad uso logistico e distribuzione merci.

Le opere di urbanizzazione consistono nella realizzazione di rotatoria stradale di 32 mt di diametro all'incrocio di Via Lama con Via Aldo Moro e nella realizzazione della viabilità di accesso che dalla rotatoria conduce ai parcheggi P2 e all'accesso al lotto. Sul lato opposto della viabilità è previsto percorso ciclo pedonale di 2,5 mt che, collegandosi ai percorsi esterni esistenti e in progetto, consente l'accesso al lotto e al sistema dei parcheggi. Il parcheggio pubblico è organizzato su due corsie con stalli perpendicolari e la possibilità di una viabilità circolare in destra; è dotato di aiuole per l'ombreggiamento dei posti auto.

A ridosso del confine con l'area privata è collocato il percorso ciclo pedonale distanziato dalla recinzione del lotto da aiuole. Il progetto prevede la realizzazione di un ampio magazzino di stoccaggio e distribuzione merci di una società già insediata nel territorio e che necessita di una espansione e una riorganizzazione della propria attività di centrale di acquisto per le aziende consorziate.

La struttura ospita anche gli uffici del gruppo per una superficie complessiva di circa 1.700 mq disposti su tre piani oltre ai necessari spazi per il funzionamento dell'attività.

La tipologia del fabbricato è quella propria dell'attività svolta, ovvero una piastra alta un piano con bocche di carico su un lato (lato est verso Via Moro) impostate su un piano ribassato rispetto alle aree esterne al suo contorno.

1.1 ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELL'AREA, DELLE RETI FOGNARIE E RETICOLI DI SCORRIMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI ESISTENTI

Rete fognaria acque miste esistente

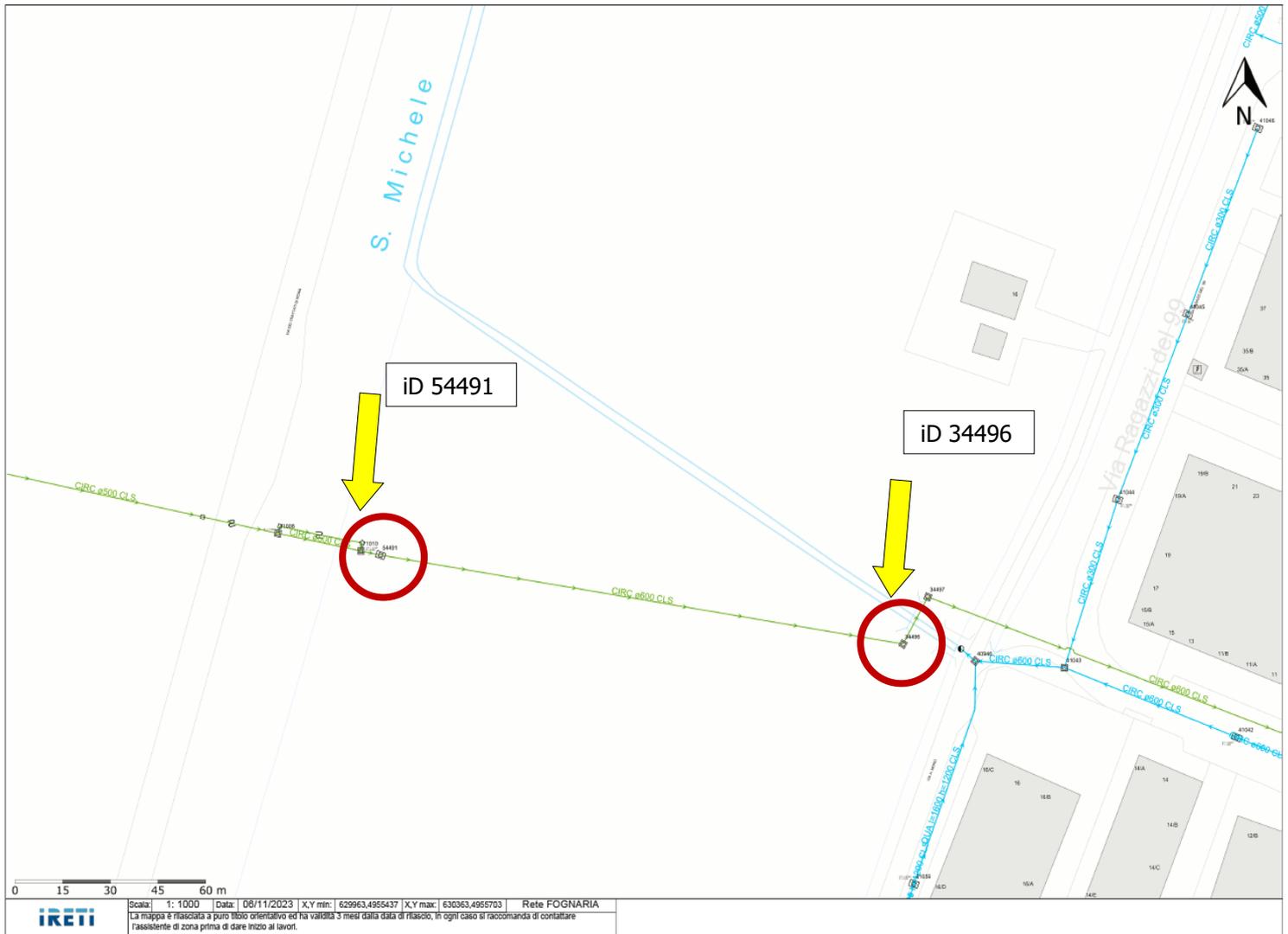
Per quanto concerne l'analisi della rete fognaria esistente, lo stabilimento in progetto risulta prospiciente sul lato Sud a via Lama, sul fronte Ovest a Via Trattati di Roma, ed è adiacente sul fronte Est a Via Aldo Moro e si colloca nella zona industriale di Mancasale a Reggio Emilia.

Sull'area in progetto è presente un condotto fognario di acque miste che dalla frazione di Sesso scorre verso il depuratore di Mancasale; tale collettore transita trasversalmente nell'area di intervento in interferenza con il nuovo stabilimento logistico pertanto necessita di uno spostamento che si configura, in accordo con IRETI, con la deviazione della fognatura all'esterno del lotto passando parallelamente al fosso Tangenziale nella prima parte del tracciato e scendendo lungo il bordo del confine di comparto sul lato nord est; successivamente il collettore percorrerà via Ragazzi del 99' nel suo ramo nord e attraverserà via Casorati per ricongiungersi attraverso l'area del depuratore al recapito finale costituito da una cameretta di ispezione fognaria individuata in cartografia IRETI al **numero ID34389** posta all'interno dell'area verde adiacente al depuratore di Mancasale in area gestita direttamente da IRETI.

Il tratto di collettore acque miste in interferenza con il progetto, alla luce della realizzazione della deviazione della fognatura summenzionata, verrà dismesso tra le camerette di ispezione esistenti individuate in cartografia con **ID54491 e ID34496**.

Le reti fognarie esistenti vengono rappresentate all'interno dell'estratto allegato di seguito alla presente relazione.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama,
Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia



CARTOGRAFIA RETE FOGNARIA ACQUE MISTE ESISTENTE-TRATTO DI FOGNATURA ACQUE MISTE DA DISMETTERE

Reticolo canali di scorrimento delle acque superficiali esistenti

Il terreno, su cui insiste il piano, attualmente è coltivato a prato irriguo e seminativo, è pressoché pianeggiante, posto ad una quota media di circa 32,40 m slm, circa 80/100 cm sotto la quota di Via Moro e della nuova Reggio-Bagnolo.

Circa a metà l'area è attraversata in modo perpendicolare rispetto a Via Moro dalla fognatura acque miste precedentemente illustrata che da Villa Sesso si collega attraverso Via Ragazzi del '99 al depuratore di Mancasale; quasi parallela ad essa corre a cielo aperto un canale di scolo di proprietà del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale denominato Dugale S. Michele.

Sul perimetro dell'area di piano sono presenti altri sistemi di scorrimento di acque superficiali:

- **Cavo Baggiovara**, canale di raccolta delle acque meteoriche posto a lato del tratto iniziale di Via Moro a sud, di proprietà demaniale la cui manutenzione è a carico del Consorzio di Bonifica;
- **Cavo Tangenziale** con funzione scolante di proprietà del Consorzio di Bonifica e in parte di proprietà demaniale in gestione al Consorzio posti in fregio a Viale dei Trattati di Roma;
- **Condotti Scovolone e Beretta** con funzione irrigua posti a lato di Via Moro nel suo tratto a nord;
- **Fossetta di Mancasale**, condotto di scolo per l'area industriale, che risulta tombato e posto sul lato est di Via Moro nel suo tratto iniziale fino all'altezza di via Ragazzi del '99..

Sono presenti manufatti idraulici posti sui canali predetti in corrispondenza dell'incrocio tra Via Lama e Via Moro e all'altezza di Via Ragazzi del '99 dove il Cavo Baggiovara si dirama e assume diverse funzioni sia irrigue che di scolo delle acque meteoriche.

Di seguito si ricapitola il funzionamento del sistema attuale.

Regime di raccolta delle acque meteoriche:

Le acque del Cavo Baggiovara e le acque della Fossetta di Mancasale confluiscono nel manufatto posto su Via Moro all'altezza di Via Ragazzi del '99, dove ha origine il Dugale S. Michele che le convoglia verso il Fosso Tangenziale;

Regime irriguo:

Da una derivazione posta sul canale di Sesso (che corre a sud di Via Lama) viene alimentato il cavo Baggiovara fino al manufatto sopra citato, dove uno sbarramento consente la regimazione delle acque irrigue con un carico idraulico tale da consentire l'alimentazione dei condotti Beretta e Scovolone, oltre che del Dugale S. Michele e del Fosso Tangenziale.

Le richieste del Consorzio di Bonifica indicate nelle precedenti fasi di elaborazione del piano ASP N1-5A partono, ovviamente, dal rispetto del regime scolante e irriguo attuale indicando i possibili interventi da attuarsi nella nuova configurazione di progetto:

1. Le acque di scolo del Cavo Baggiovara recapitate nel Fosso Tangenziale a monte del comparto mediante realizzazione di adeguato collettore (ipotesi progettuale già presente nella stesura precedente del piano e contemplata dalla scheda POC).
2. Le acque della Fossetta di Mancasale recapitate nel Fosso Tangenziale con la possibilità di realizzare un nuovo condotto a valle del comparto, in sostituzione del Dugale S. Michele dal suo regime attuale per consentire l'edificabilità del lotto di intervento. Sulla Fossetta di Mancasale è prevista la realizzazione di un manufatto con una soglia sfiorante con funzione di scolmatore delle portate eccessive che potranno essere reimmesse sul tratto esistente della Fossetta stessa verso il Dugale S. Michele.
3. Mantenimento delle funzionalità del sistema irriguo esistente. Si prevede la realizzazione di una connessione idrica di nuova realizzazione con il reticolo di bonifica esistente ad uso esclusivamente irriguo che verrà realizzata con la posa di un nuovo collettore in PVC D=630mm con funzione esclusivamente irrigua da porsi con parziale interrimento su sedime del tracciato del Baggiovara e parte del condotto Scovolone che corrono parallelamente al confine di piano sul lato sud e che servirà ad alimentare la funzione irrigua attualmente in essere. Il condotto avrà origine dal Canale di Sesso, adduttrice irrigua posta a sud di via Lama al limite del PUA Ap-12.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama,
Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia



RETICOLO DEI CANALI ESISTENTI IN GESTIONE ALL'ENTE DI BONIFICA EMILIA CENTRALE

1.2 VALUTAZIONI UDOMETRICHE RELATIVE ALL'AREA IN PROGETTO

Si premette che attualmente l'area oggetto della presente relazione, è pressoché pianeggiante, con una giacenza del piano campagna posta ad una quota media di circa 32,40 m s.l.m. Il terreno, su cui insiste il piano, attualmente è coltivato a prato irriguo e seminativo risulta quasi interamente caratterizzato da permeabilità profonda, con alcune sporadiche eccezioni rappresentate dalla presenza all'interno dell'area di due distinti edifici colonici attualmente in abbandono e in parte diroccati che saranno oggetto di demolizione.

Come già precedentemente illustrato, sull'area in esame è prevista la realizzazione di opere di urbanizzazione che consistono nella realizzazione di una nuova rotatoria stradale all'incrocio di Via Lama con Via Aldo Moro e nella realizzazione della viabilità di accesso che dalla rotatoria conduce ai parcheggi P2 e all'accesso al lotto. Il parcheggio pubblico è organizzato su due corsie con stalli perpendicolari e la possibilità di una viabilità circolare in destra; è dotato di aiuole per l'ombreggiamento dei posti auto.

Oltre alle opere di urbanizzazione. Il progetto prevede la realizzazione di un ampio magazzino di stoccaggio e distribuzione merci con realizzazione di uffici del gruppo disposti su tre piani oltre ai necessari spazi per il funzionamento dell'attività.

La tipologia del fabbricato è una piastra alta con piano dotato di bocche di carico su un lato (lato est verso Via Moro) impostate su un piano ribassato rispetto alle aree esterne al suo contorno. Verranno realizzate nuove aree carrabili in asfalto e di parcheggio filtranti, mentre al centro del lotto, sorgerà un nuovo fabbricato con tipologia costruttiva industriale e relativi percorsi pedonali di accesso. Le aree di risulta del lotto verranno destinate a verde privato con la formazione di un'ampia fascia di verde posta sul lato sud.

In base alla ridefinizione del nuovo assetto dell'area, si è analizzato l'impatto che le nuove scelte progettuali hanno generato sulla permeabilità del suolo e le sue trasformazioni. L'analisi è stata effettuata attraverso la stima del coefficiente di permeabilità f :

f = frazione impermeabile di suolo/ sedime di suolo in studio

Il contributo impermeabile, a cui sono destinate le differenti aree in progetto all'interno del piano, è stato valutato in base alle caratteristiche costruttive previste, Es., aree coperte, aree pavimentate in materiale filtrante, superfici in asfalto, aree verdi, ecc. secondo parametri comunemente riportati in bibliografia. I valori assunti sono i seguenti:

Pavimentazioni filtranti $f=0.30$

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama,
Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

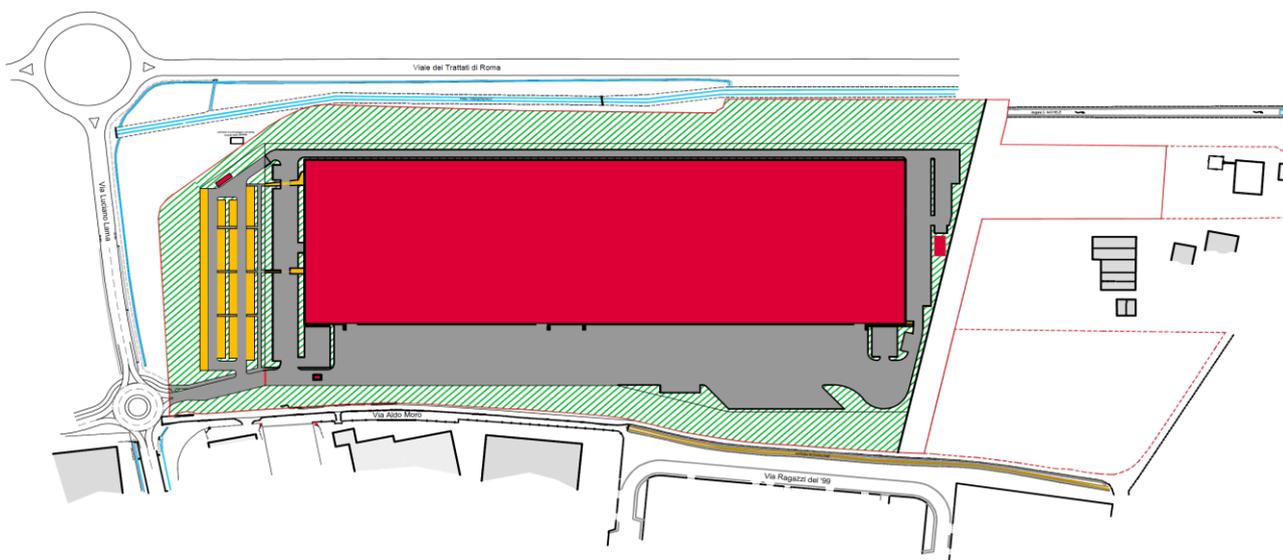
Aree Verdi $f=0.10$

Coperture e asfalti $f=1.00$

Una volta che si è stimata la componente di superficie impermeabile contenuta all'interno della nuova area in progetto, si è potuto stimare l'impatto delle portate meteoriche sulla rete idraulica di nuova realizzazione e stabilire un criterio di predimensionamento delle reti fognarie che verrà approfondito nel seguito e dettagliato a livello esecutivo nella richiesta di autorizzazione allo scarico che verrà presentata presso l'ente gestore delle reti di recapito esistenti (BONIFICA EMILIA CENTRALE).



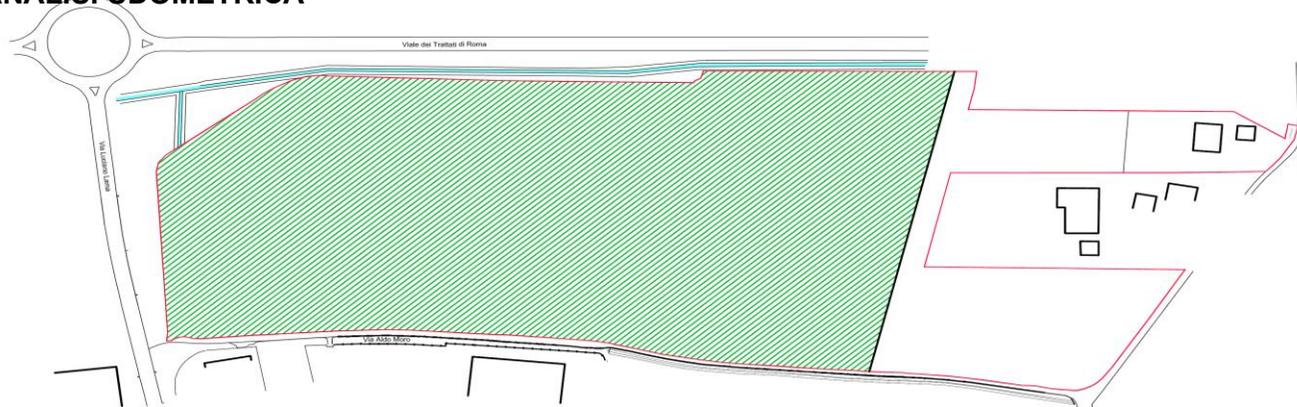
Permeabilità dell'area STATO DI FATTO



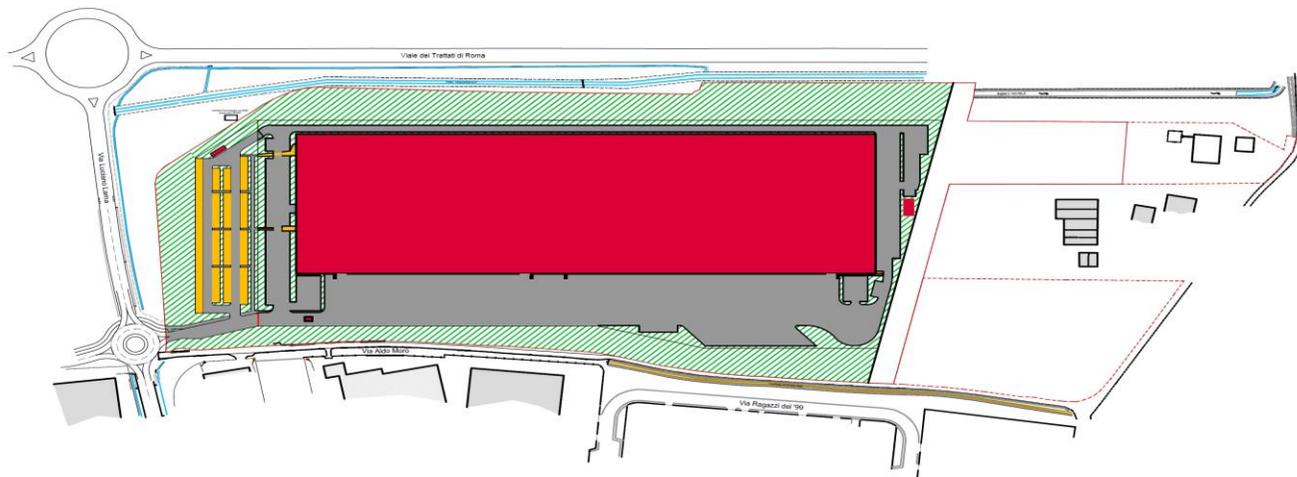
Permeabilità globale dell'area STATO DI FATTO

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro
loc. Mancasale – Reggio Emilia

ANALISI UDOMETRICA



STATO DI FATTO	
Legenda	
	Superfici impermeabili : coperture 0 mq
	Superfici impermeabili : viabilità 0 mq
	Superfici permeabili al 90% : area inedificata 99'052 mq



STATO FUTURO	
Legenda	
	Superfici impermeabili : coperture 40'925 mq
	Superfici impermeabili : viabilità 26'822 mq
	Superfici permeabili al 90% : area inedificata 55'458 mq
	Superfici permeabili al 70% : posti auto in autobloccante filtrante 2'334 mq

	Sup. permeabile verde: $\phi=0,10$	Sup. permeabile strade e piazzali in masselli drenanti: $\phi=0,30$	Sup. impermeabile delle coperture: $\phi=1$	Sup. impermeabile strade e piazzali: $\phi=1$
Stato di fatto	99'052 mq	0 mq	0 mq	0 mq
Estensione dell'area in esame:	99'052 mq	Superficie impermeabile: 9'905.20 mq		l.imp.=0.103
Stato di progetto	28'961 mq	2'344 mq	40'925 mq	26'822 mq
Estensione dell'area in esame:	99'052 mq	Superficie imp.	71'346 mq	l.imp.=0.720 Superficie perm. 27'706 mq l.per.=0.280

2. INVARIANZA IDRAULICA DEL PROGETTO E LIMITAZIONI ALLO SCARICO IN ACQUE SUPERFICIALI

Il progetto della nuova rete fognaria dell'area prevede di realizzare una rete di drenaggio delle portate meteoriche afferenti sia dai percorsi stradali e parcheggi di urbanizzazione primaria, che dai parcheggi e percorsi interni all'area di nuova edificazione del magazzino logistico che comprendono le aree impermeabili di circolazione dei mezzi delle maestranze, dei piazzali e dei parcheggi interni al nuovo complesso industriale e dalle coperture del nuovo edificio. Il progetto della rete risulta compatibile con il sistema di scarico in acque superficiali con recapito individuato nella parte centrale del cavo Tangenziale sito sul fronte nord dell'area del piano.

In particolare, una gran parte del lotto in attuazione verrà ridefinita a livello di utilizzo del suolo e sarà oggetto di realizzazione di una nuova rete di drenaggio di acque bianche e nuova rete fognaria di collettamento dei reflui urbani con scarichi assimilabili a scarichi domestici.

L'intero bacino scaricherà le portate delle acque bianche afferenti all'edificio tramite un collettore in CLS di nuova realizzazione D=500mm che collegherà il Cavo tangenziale con i sistemi di laminazione posti a monte dello scarico nell'area nord del PPIP ASP N1-5a.

Attraverso questo collettore verrà scaricato un nuovo bacino afferente allo scarico di estensione pari a 99'052mq con contributo di un'area impermeabile pari a 71'346mq con indice di Impermeabilità' $I_{imp}=0,720$.

L'estensione del bacino considerato allo stato attuale con uso prevalente a terreno di coltivo genera, applicando un modello di corrivazione semplificato con pioggia di progetto imposta con tempo di ritorno pari a 50 anni, sulla sezione di chiusura del bacino,(parametri della curva pluviometrica di progetto paria ad **a=57,50mm e n=0,21**), una portata stimabile in **110 lt\sec**, che può essere assunta come portata massima di scarico nel rispetto dell'invarianza idraulica indotta dalla trasformazione del suolo in progetto.

Premesso che i valori di portata ammessi allo scarico dal Consorzio di Bonifica Emilia, ed indicati nei pareri precedentemente espressi in merito all'attuazione del piano, essendo idraulicamente più restrittivi rispetto ai valori di calcolo di invarianza idraulica sul regime di suolo in trasformazione, si assume di improntare l'intervento in progetto delle reti fognarie nel rispetto di una portata massima in uscita alla sezione di chiusura dall'area pari a

$Q=10,585\text{ha}_{\text{st.}} * 10\text{lt}\backslash\text{sec}.\text{ha}_{\text{st.}} = 105.85\text{lt}\backslash\text{s}$. rispettando così i coefficienti udometrici suggeriti dagli attuali strumenti di pianificazione urbana e adottando un criterio più restrittivo rispetto all'invarianza idraulica.

3. SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE NERE

Per quanto concerne la progettazione del sistema fognario delle acque nere dell'intera area, è prevista la realizzazione di una nuova rete di collettamento di fognatura interna all'area privata, che collega la raccolta degli scarichi delle acque reflue provenienti dai servizi per le maestranze e i bagni interni all'area uffici del personale ed ospiti del nuovo stabilimento logistico in progetto.

Come precedentemente esposto, il condotto fognario acque miste che dalla frazione di Sesso si porta al depuratore di Mancasale e che taglia trasversalmente l'area necessita di uno spostamento che si configura, in accordo con IRETI, nella sua deviazione all'esterno del lotto di intervento passando parallelamente al fosso Tangenziale in adiacenza ai sistemi di laminazione previsti in area di verde privato, e scendendo parallelamente al confine di comparto sul lato est sino al passaggio attraverso Via Ragazzi del '99 e raggiungendo il recapito finale nella cameretta di ispezione IRETI individuata al numero **ID34389** prima di immettersi nel depuratore di Mancasale.

Per quanto riguarda, il tracciato della nuova rete in progetto, si richiama la tavola 7 di revisione del PUA.;

Il nuovo sistema delle acque nere verrà realizzato con tubazioni in PVC UNI-EN1401-1 SN8 diametro variabile $D=160-200\text{mm}$ con rinfiacco e sottofondo in pietrischetto per quanto concerne le giacenze di rete interne al nuovo centro logistico.

Per quanto riguarda la rete esterna di acque miste che verrà realizzata perimetralmente al piano in riconnessione con il recapito ID34389, si utilizzeranno tubazioni in PVC UNI-EN1401-1 SN8 in continuità idraulica con la rete esistente, con rinfiacco e sottofondo in pietrischetto.

Gli impatti sulla rete perimetrale di acque miste prevista in progetto, saranno realizzati sul lato nord del piano e sul lato sud previo trattamento di sedimentazione con fossa Himoff e inserimento di sifone tipo firenze in uscita.

Per stimare l'entità delle portate afferenti allo scarico sui due impatti previsti, si calcola il numero di abitanti equivalenti previsti per il nuovo intervento che vengono così individuati:

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama,
Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

Edificio a servizio delle maestranze e centro logistico

Fabbriche 2ab.eq. ogni 5 addetti

80 addetti contemporaneamente presenti → N° ab equivalenti $80/5 \times 2ab_{eq}$ **n°32 Ab.eq.**

Poiché gli scarichi dell'intero fabbricato vengono ripartiti in due punti di recapito i singoli rami in progetto vengono dimensionati per un carico di **16 abeq** .

Di seguito si riporta il report di calcolo per le portate afferenti al nuovo tratto in progetto relativo al sistema delle acque nere provenienti dal blocco servizi e uffici dello stabilimento. Come si evince i livelli di riempimento in rete sono esegui e permettono la possibilità di aumento di carico a livello di ab. equivalenti per un futuro aumento di addetti all'interno dell'azienda.

Calcolo della portata acque nere di insediamenti residenziali-industriali		
Il modello calcola la portata affluente alla rete delle acque nere in base alla stima degli abitanti equivalenti da insediare in aree di nuova urbanizzazione		
DATI DI PROGETTO		
70	Stima degli abitanti equivalenti [n]	16
Scabrezza	Dotazione idrica giornaliera (D) [l/ab.giorno]	250
	Coefficiente di dispersione (e)	0,20
	Coefficiente di punta giornaliero (C _g)	1,5
Lamberti 1994		
La portata nera è soggetta a fluttuazioni stagionali, giornaliere e orarie.		
Coefficiente di punta C _p	Coefficiente di punta giornaliero C _g	Coefficiente di minimo C _m
Il coefficiente di punta rappresenta il rapporto tra la portata massima oraria e la portata media annua	Rappresenta il rapporto tra la portata media del giorno di massimo consumo e la portata media annua	Rappresenta il rapporto tra la minima portata oraria e la portata media annua.
Portata acque nere media annua		Portata nere di punta (l/s) 0,423
$Q_{nera} = \frac{(1-e) \cdot D \cdot ab_{equivalenti}}{86400} = 0,037 \text{ l/s}$		Portata acque nere media nel giorno di massimo consumo (l/s) 0,056
		Portata acque nere minima (l/s) 0,017
		$Q_p = Q_{nera} \cdot C_p$
		$Q_g = Q_{nera} \cdot C_g$
		$Q_m = Q_{nera} \cdot C_m$

$$C_p = \frac{5}{(ab_{eq} \cdot 0.001)^{1/5}} \text{ Babbitt 1958}$$

$$C_m = 0.2 \cdot ab_{eq}^{-1/5}$$

Riepilogo dati di calcolo

ab. equiv.	Diametro [mm]	i%	Ks	Qmax [l/s]	Vmax [m/s]	Riemp. [%]
16	160,0	0,006	70	0,423	0,287	12

Portata di punta

Il sistema di scarico dei reflui fognari in progetto viene sovradimensionato nei tratti terminali di uscita allo scarico con D=200mm nel caso di possibili aumenti determinati da un futuro aumento degli addetti presenti all'interno del centro logistico e per tener conto dei picchi di

portata allo scarico che si possono generare nell'utilizzo delle aree destinate a spogliatoio delle maestranze durante il cambio e fine dei turni di lavoro.

4. SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE BIANCHE

Come precedentemente esposto, il progetto di scarico delle acque bianche prevede di realizzare una nuova rete di raccolta delle acque meteoriche delle aree esterne e di copertura del fabbricato previsti in progetto.

Il sistema di raccolta dei piazzali e dei parcheggi prevede di convogliare le portate meteoriche all'interno della rete di drenaggio in progetto prevedendo la posa di tubazioni in PVC SN4 e CLS del diametro variabile $D=800\text{mm}-200\text{mm}$. Poiché si prevede di realizzare in corrispondenza delle baie di carico poste sul fronte sud del fabbricato in progetto un dislivello pari a 110cm tra la quota interna del piano di carico e il piazzale adiacente, si sono previsti dei grigliati di drenaggio carrabili con ghise in classe D400, che verranno convogliati nella rete di scarico con rilanci posti sul lato est ed ovest dell'area di carico.

Sul tratto terminale della rete di drenaggio, prima dell'immissione dello scarico all'interno della rete di scorrimento in acque superficiali, verranno realizzati in appositi manufatti di ispezione, un sistema di limitazione della portata allo scarico con strozzatura del diametro del collettore in uscita realizzata tramite paratia in acciaio inox e valvola di disconnessione idraulica a Clapet con i livelli di tirante idrico presenti sul Cavo tangenziale. Lo scarico delle portate meteoriche avverrà all'interno del ricettore secondo le modalità concordate con il consorzio di Bonifica Emilia centrale; il valore della portata in uscita di progetto, precedentemente illustrato al paragrafo 2, non supererà il limite di **105.85 lt/sec**.

I particolari di conformazione del bacino di laminazione e l'installazione del sistema di limitazione delle portate al sistema di scarico finale, vengono dettagliati con il progetto della rete fognaria illustrati all'interno della tavola 7 della revisione del Piano.

4.1 CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE DA REALIZZARE NEL PPIP ASP N1-5A

Per quanto concerne il sistema di laminazione da realizzarsi, si prevede la realizzazione di due bacini di laminazione in area verde ed un parziale sovradimensionamento della rete di drenaggio in modo che si realizzi una volumetria idonea a contenere i picchi delle portate meteoriche afferenti, generati da fenomeni di piovosità particolarmente intensi. La portata massima per lo scarico in uscita dalla lottizzazione è assunta pari a **105.85lt/sec**. Il rispetto

del limite di portata verrà garantito dall'installazione di una paratia in acciaio inox da installarsi sullo scarico finale D=400mm in funzione del rispetto della limitazione suddetta.

Per quanto riguarda il dimensionamento della volumetria assunta per il sistema di laminazione, la limitazione in scarico precedentemente esposta implica la realizzazione all'interno dell'area in progetto di un volume di laminazione tale da contenere eventuali picchi di portata.

Il volume di laminazione viene valutato in base alla sola curva di possibilità pluviometrica e alla portata massima, ipotizzata costante, che si vuole in uscita dalla rete.

Il volume di laminazione si ottiene per una durata di un evento meteorico critico di durata pari

a $t_{critico}$

$$t_{critico} = \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Dove:

S Superficie di bacino in studio [mq]

f Coefficiente di afflusso

Q_{out} portata ammessa in uscita dalla rete [l/s]

a, n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica che caratterizzano la pioggia di progetto. Per il calcolo del sistema di laminazione si assumono i parametri di a e di n con un **tempo di ritorno T=50 anni**, (le curve di possibilità pluviometrica sono desunte per la zona di Reggio Emilia come **a=57.7, n=0.21** con $t > 1$ ora).

Il volume del sistema di laminazione **W_{max}** è dato dalla seguente relazione:

$$W_{max} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{out} \cdot \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Il volume di laminazione necessario per l'intero intervento risulta stimato in **4095 mc**. Mettendo in conto che il sistema di calcolo tendenzialmente porta a sottostimare il reale volume di invaso necessario, cautelativamente si è scelto di prevedere la realizzazione dell'intero volume tramite la realizzazione di due vasche di laminazione nella fascia verde posta tra il recettore, Cavo Tangenziale, e il confine nord del nuovo stabilimento. A tale volume va aggiunta la volumetria di invaso della rete interna che assicura un ampio margine di tolleranza rispetto al volume di calcolo considerato.

Il volume di laminazione in progetto viene realizzato all'interno dei due bacini in terreno naturale di volumetria pari rispettivamente a **W1= 1800mc e W2=2300mc** di volume,

*Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama,
Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia*

invasabili all'interno di un sistema di laminazione che verrà realizzato in area verde limitrofa allo stabilimento.

Per quanto concerne i sistemi di laminazione in area verde, si specifica che i volumi di invaso sono ricavati cercando di conformare l'area di verde con avvallamenti di pendenza minima pari al 1.0% nelle zone di compluvio per prevenire fenomeni di ristagno di acqua.

Si precisa che l'area verde, in cui vengono realizzati i sistemi di invaso, rimarrà a gestione privata con una profondità media di 100cm rispetto al piano campagna attuale.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro
loc. Mancasale – Reggio Emilia

Calcolo del volume di laminazione attraverso stima delle curve di possibilità pluviometrica

Il metodo stima il volume di laminazione da invasare all'interno di una vasca o altra metodologia di invaso, ipotizzando uno ietogramma rettangolare sull'area in studio avendo noti i parametri delle curve pluviometriche e avendo nota la portata in uscita dalla vasca supposta costante.

DATI IN INGRESSO

Curva pluviometrica	a=	57,5	n=	0,21	t<1ora
	a=	57,5	n=	0,21	t>1ora
Dati bacino	φ coefficiente di afflusso	0,72		S Area di bacino [mq]	99052
	Q _{out} portata in uscita limitata [l/s hasUPTERR]	10		W degli invasi [mc]	0,0

$$W_{max} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{out} \cdot \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} - W_{invasi}$$

$$t_c = \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Wmax	4095,23	(mc) -->
-------------	----------------	----------

t_c tempo critico	
3,05 ore	t<1ora
3,05 ore	t>1ora

a 57,5 0,21 n

4.2 VALUTAZIONI INERENTI IL TRATTAMENTO DEI VOLUMI DI PRIMA PIOGGIA

All'interno dello stabilimento in progetto, come si evince dai particolari indicati all'interno della tavola n°8 allegata alla presente relazione, è prevista l'installazione di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia con trattamento delle portate meteoriche, volto a ridurre l'inquinamento verso i corpi idrici superficiali e di attenuare in parte, i picchi di piena provocati sempre più frequentemente da piogge improvvise e intense che avvengono in un breve lasso di tempo.

Il trattamento delle acque si svolge attraverso fasi di decantazione, accumulo, disoleazione e rilancio del volume di prima pioggia verso filtrazione a coalescenza.

Le acque di prima pioggia sono escluse dalle successive di seconda pioggia tramite la chiusura della valvola posta sulla tubazione d'ingresso acque, comandata da un galleggiante tarato a un adeguato livello o da apposita valvola di "non ritorno".

Lo stato di calma così determinato all'interno della vasca consente di ottenere, per gravità, la separazione degli inquinanti di peso specifico differente da quello dell'acqua.

Le acque accumulate nel sistema defluiranno nel comparto di rilancio-sollevamento e per mezzo di un'elettropompa sommergibile verranno scaricate nel comparto di disoleazione statica, ed avviate al corpo ricettore dello scarico.

Per un ulteriore affinamento, la massa liquida chiarificata viene fatta defluire attraverso uno speciale filtro adsorbente a coalescenza, utile a rimuovere quelle tracce di sostanze oleose eventualmente ancora presenti.

Inoltre sulla tubazione di uscita è inserito un dispositivo di chiusura automatica a galleggiante (otturatore) che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato in superficie, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio.

Per il calcolo del volume di stoccaggio delle acque di prima pioggia, si fa riferimento alla DGR 286/2005 e al DGR 1860/2006, delibere delle quali si riportano nel seguito alcuni principi/definizioni.

Definizione

Acque di prima pioggia: sono identificate nei primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio.

Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore si verifichi in un periodo di tempo di 15 minuti.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

Acque di seconda pioggia: l'acqua meteorica di dilavamento derivante dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio e avviata allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia (dopo i 15 minuti).

Acque pluviali: le acque meteoriche di dilavamento dei tetti, delle pensiline e dei terrazzi degli edifici e delle installazioni.

Acque meteoriche di dilavamento: la sommatoria di acque pluviali, acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia.

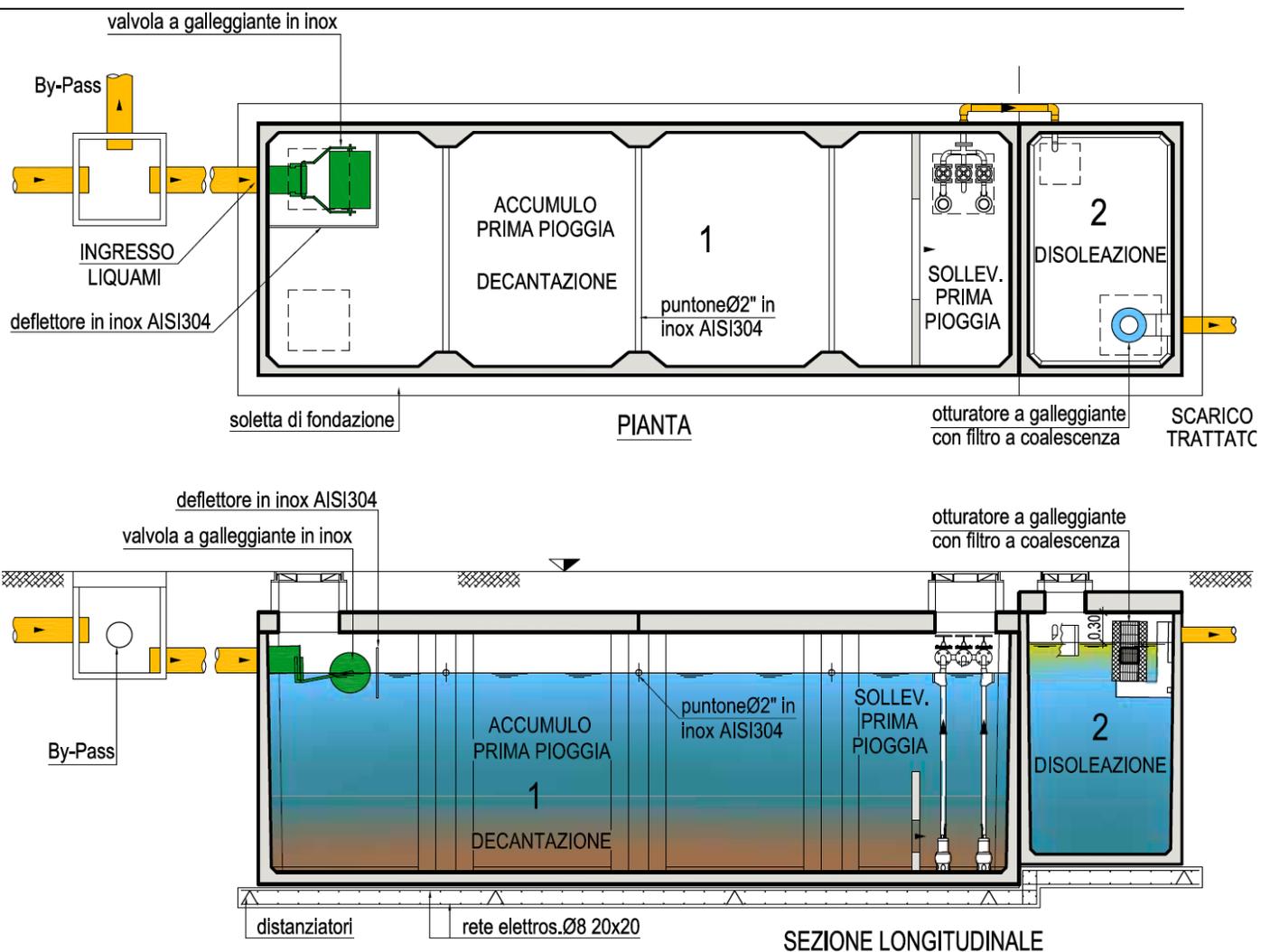
Acque reflue di dilavamento: le acque meteoriche di dilavamento derivanti da superfici scolanti nelle quali il dilavamento non si esaurisce con le acque di prima pioggia bensì permane per tutta la durata dell'evento meteorico.

Ai fini del calcolo del volume di prima pioggia si stima l'estensione delle superfici drenate dalla rete di raccolta delle acque meteoriche di piazzali, area di sosta/parcheggio di mezzi ed autoveicoli, aree di stoccaggio materiali esterne al fabbricato. Sono escluse dal trattamento di prima pioggia le superfici di copertura dei fabbricati e le aree di parcheggio di urbanizzazione esterne allo stabilimento logistico.

La superficie scolante nella rete di scarico acque bianche aziendale risulta pari a 22'645mq.

Il volume di accumulo dell'impianto di prima pioggia viene assunto pari a:
 $W1p=22'645mq \times 0.005m=113mc$

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia



LEGENDA
 Schema funzionale impianto di trattamento di prima pioggia

4.3 VERIFICA DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE DELLA PORTATA ALLO SCARICO

Come esposto precedentemente si installerà un condotto in PVC in corrispondenza della parete del pozzetto in cls del nodo OUT per conformare lo scarico finale alla portata complessiva ammissibile $Q_{out}=105.85\text{lt}/\text{sec}$. Il collettore di uscita verrà dimensionato in modo tale da realizzare una strozzatura verso lo scarico in acque superficiali. La sezione circolare in progetto convoglierà la portata massima ammessa, direttamente al cavo tangenziale attraverso un collettore che impatta all'interno del canale summenzionato.

Per quanto concerne il calcolo del battente idraulico che insiste sulla luce di scarico in progetto, si considera nel calcolo la possibilità che il ricettore possa essere riempito sino a due terzi dell'altezza della propria sezione.

Riassumendo:

All'interno della rete fognaria in progetto si prevede in corrispondenza del **nodo out** un livello di vaso massimo pari alla quota di **32.00ml**. A tale livello viene generato un battente idraulico di 1.50ml sul restringimento della rete allo scarico con scorrimento a quota 30.50ml, che corrispondente al riempimento dei bacini di laminazione in progetto.

Il fondo di scorrimento del cavo Tangenziale su cui impatta lo scarico dell'intero comparto risulta pari a 29.86ml con quota degli argini spondali pari a 31.65ml. Si ipotizza nella condizione di scarico più sfavorevole che il tratto terminale della rete risulti rigurgitato sino al riempimento massimo di $\frac{2}{3}$ della sezione trapezoidale del cavo sino alla quota **31.06ml**,

Da queste ipotesi al contorno, il battente idraulico sulla luce di scarico rigurgitata viene assunto pari a $32.00-31.06=0.94\text{ml}$

La porta in uscita verrà verificata per un valore massimo di **105lt/sec**.

Di seguito viene riportato l'estratto di calcolo per la verifica della sezione circolare parzializzata necessaria ad ottenere il valore di progetto assunto.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

PORTATA USCENTE CON LUCE A BATTENTE LIBERA

Calcolo della portata affluente da una luce a battente libero di superficie nota, il cui contorno è completamente sommerso sotto il pelo libero del serbatoio a monte

$$Q = \mu \cdot S \cdot \sqrt{2gh} = 105,181 \text{ lt/sec}$$

$$v = Cv \cdot \sqrt{2gh} = 4,080 \text{ m/sec}$$

LUCE CIRCOLARE		
μ	0,6	Coefficiente di contrazione della vena
S	0,041	Superficie totale della strozzatura (33%) mq
Stot	0,126	Superficie totale della luce mq
h=z-y	0,94	Carico idraulico ml
Cv	0,95	Coefficiente riduttivo vel. Torricelliana

A = area tubazione per limitazione di portata
h = altezza arginale cavo di bonifica
y = altezza nel canale recettore = 2/3 h
x = altezza acqua nel collettore di scarico per trasferimento pari al 70%
z = altezza massima nella vasca di espansione

Nodo OUT Dalle verifiche effettuate il diametro circolare D=400mm che soddisfa la limitazione di portata allo scarico sul fondo di scorrimento in progetto, deve essere parzializzato sino al 33% della sua superficie totale della tubazione. La paratia in acciaio inox dovrà essere impostata a quota +15cm dallo scorrimento della tubazione.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

5. ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)

NEL SETTORE URBANISTICO ED EDILIZIO - VERIFICHE AI SENSI DEL D.G.R.

1300/2016-

La presente relazione tecnica ha lo scopo di contestualizzare la richiesta di ridefinizione del PPIP ASP N1-5A posto presso Via Lama, Via Trattati di Roma, Via Aldo Moro in loc. Mancasale nel Comune di Reggio Emilia (RE), nei confronti del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), con riferimento alle possibili interferenze verso il reticolo secondario di pianura (RSP) presente in loco.

Nel seguito si analizzerà il contesto antropico dell'area pianeggiante coinvolta dagli interventi in progetto, e il sistema irriguo e di scolo dei canali superficiali interessati, secondo quanto previsto all'interno del D.G.R. 1300/2016.

5.1 CONTESTO NORMATIVO

La Direttiva europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni. Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, deve orientare, nel modo più efficace, l'azione sulle aree a rischio significativo organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, definire gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

Le misure del piano si devono concentrare su tre obiettivi principali:

- migliorare nel minor tempo possibile la sicurezza delle popolazioni esposte utilizzando le migliori pratiche e le migliori tecnologie disponibili a condizione che non comportino costi eccessivi;
- stabilizzare nel breve termine e ridurre nel medio termine i danni sociali ed economici delle alluvioni;
- favorire un tempestivo ritorno alla normalità in caso di evento.

L' articolazione su più livelli territoriali e la conseguente declinazione delle linee di azione generali in obiettivi locali sempre più precisi e pertinenti è un passaggio importante per organizzare le azioni in ordine di priorità e meglio allocare i finanziamenti sulle azioni più efficaci ed urgenti. Il piano deve tener conto inoltre della attuale organizzazione del sistema nazionale per la prevenzione, previsione e gestione dei rischi naturali per favorire l'attuazione delle misure e per confermare che le autorità statali, regionali e locali, con le loro azioni congiunte, lavorano insieme per la gestione dei rischi di alluvioni.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

II PGRA

La Direttiva 2007/60/CE o Direttiva alluvioni in quanto relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni, introduce per gli stati membri l'obbligo di dotarsi di un quadro coordinato per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione e di un Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA) per la salvaguardia della vita umana e dei beni esposti e la mitigazione dei danni derivanti dalle alluvioni. La Direttiva prevede che l'elaborazione, l'aggiornamento e la revisione del PGRA siano condotti con il più ampio coinvolgimento del pubblico e delle parti interessate, incoraggiandone la partecipazione attiva. Il D.Lgs. 49/2010 recepisce a livello nazionale la direttiva 2007/60/CE prevedendo la predisposizione del PGRA nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino di cui agli articoli 65, 66, 67, 68 del D.Lgs. n. 152 del 2006.

Lo strumento per la valutazione e la gestione del rischio è rappresentato dalle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 D.Lgs. 49/2010 e art. 6 Dir. 2007/60/CE).

Le mappe della pericolosità riportano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi, con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti) distinti con tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento.

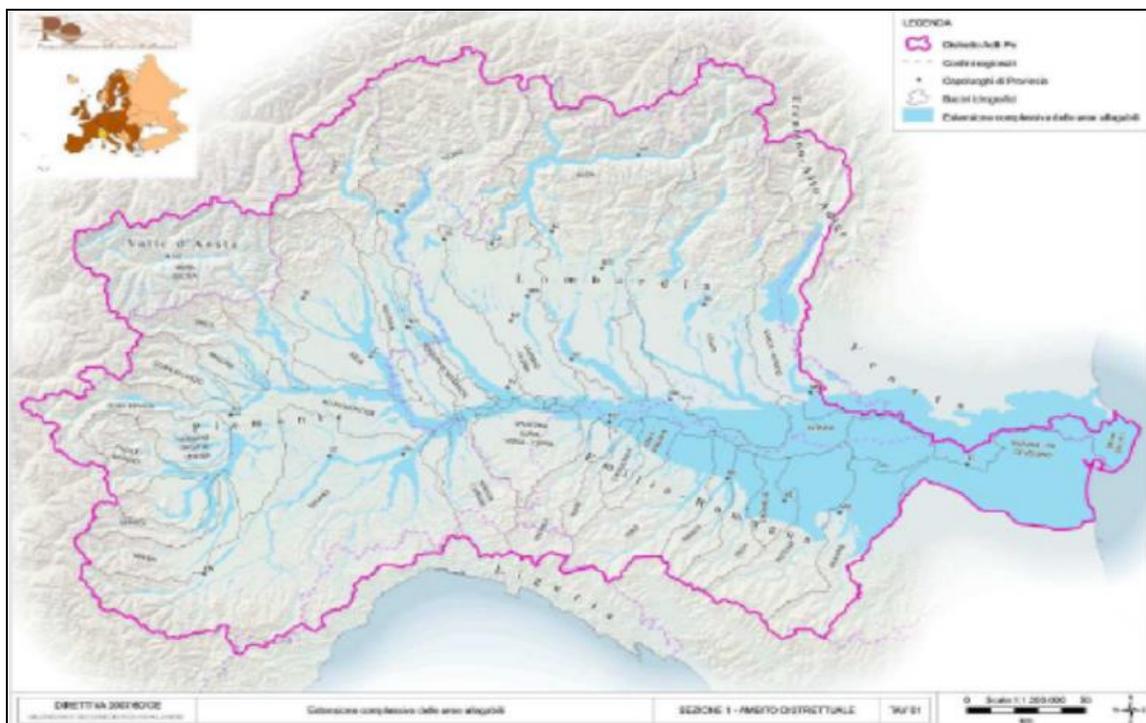


Figura 1: Pericolosità da alluvione complessiva nel distretto padano.

Le mappe del rischio segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) e il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi rappresentate mediante colori: giallo (R1-Rischio moderato o nullo), arancione (R2- Rischio medio), rosso (R3-Rischio elevato), viola (R4-Rischio molto elevato).

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

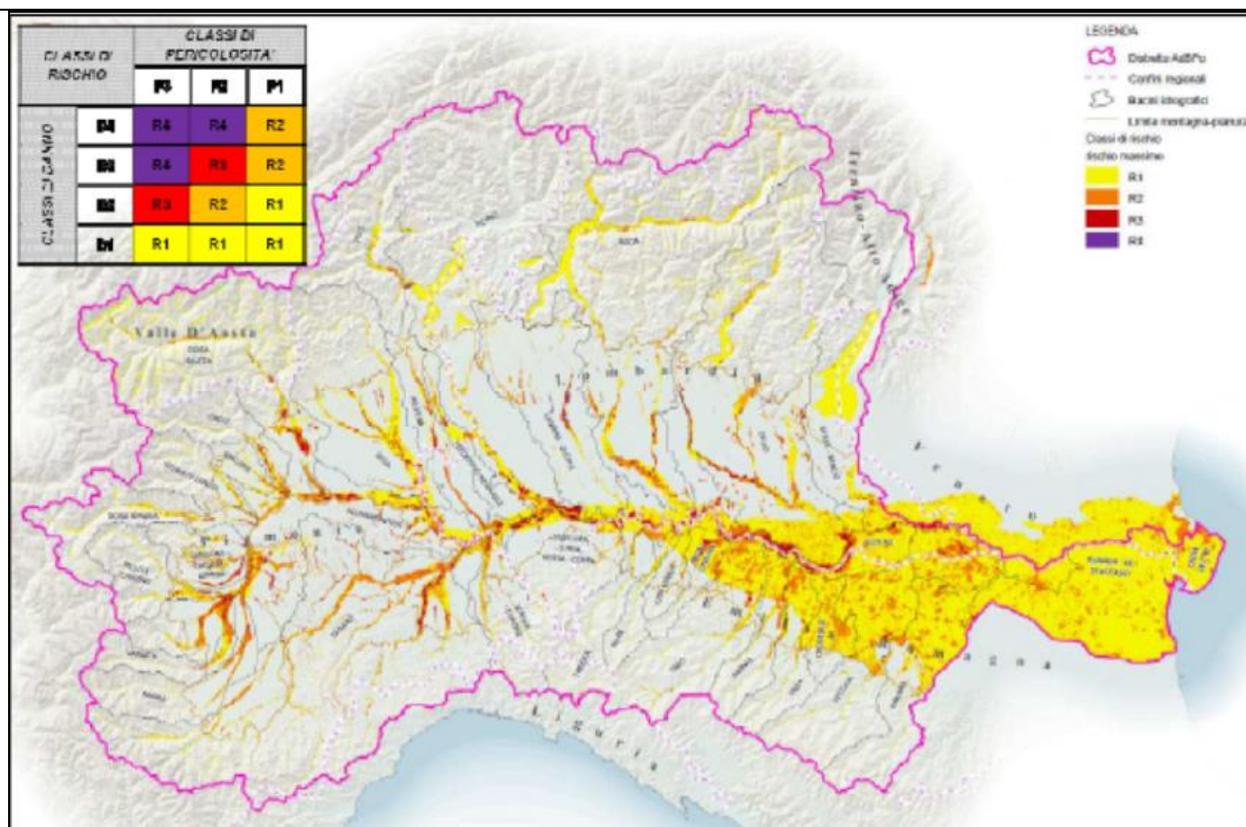


Figura 2: Rischio da alluvione complessiva nel distretto padano.

In particolare la Giunta della Regione Emilia Romagna in data 01 agosto 2016, tramite il **DGR 1300/2016** delibera di approvare il documento tecnico "Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 Elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) e dell'art. 22 Elaborato n. 5 (Norme di Attuazione) del Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione) e al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) – Integrazioni all'Elaborato 5 (Norme di Attuazione) adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 5 del 17/12/2015"

Nell'ambito di tale contesto normativo, viene definito al paragrafo 5 **il reticolo secondario di pianura (RSP)** che in tale studio sarà oggetto di indagine nelle modalità descritte nei paragrafi seguenti e per una porzione di territorio ritenuta necessaria per contestualizzare gli interventi in fase di progettazione ed attuazione.

Ambito di riferimento

Il Reticolo secondario di pianura (RSP) è costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio - bassa pianura padana.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

La perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata effettuata con riferimento agli scenari di alluvione frequente (**P3**) e poco frequente (**P2**) previsti dalla Direttiva. Il metodo di individuazione delle aree soggette ad alluvioni è stato di tipo prevalentemente storico -inventariale e si è basato sugli effetti di eventi avvenuti generalmente negli ultimi 20-30 anni in quanto ritenuti maggiormente rappresentativi delle condizioni di pericolosità connesse con l'attuale assetto del reticolo di bonifica e del territorio. A questa tipologia di aree si aggiungono limitate zone individuate mediante modelli idrologico – idraulici e aree delimitate sulla base del giudizio esperto degli enti gestori in relazione alla incapacità, più volte riscontrata, del reticolo a far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da tempi di ritorno superiori (in media) a 50 anni (individuato come tempo di ritorno massimo relativo allo scenario P3).

Stante le caratteristiche proprie del reticolo, nello scenario di alluvione poco frequente (P2), l'involuppo delle aree potenzialmente allagabili, coincidente con gran parte dei settori di pianura dei bacini idrografici, ha carattere indicativo e necessita di ulteriori approfondimenti di tipo conoscitivo. Ne deriva che l'estensione delle aree interessate da alluvioni rare (P1) è ricompresa, di fatto, nello scenario P2. Le alluvioni dovute ad esondazione del reticolo artificiale di bonifica, seppure caratterizzate da alta frequenza, presentano tiranti e velocità esigui che danno origine a condizioni di rischio medio (R2) e moderato/nullo (R1) e in casi limitati, prevalentemente situati in zone urbanizzate e insediate interessate da alluvioni frequenti, a condizioni di rischio elevato (R3). La mitigazione delle condizioni di rischio per il patrimonio edilizio esistente si fonda su azioni di protezione civile ed eventualmente di autoprotezione e di protezione passiva. Per quanto riguarda gli interventi edilizi nel seguito dettagliati si fa riferimento alle disposizioni specifiche sotto riportate.

Disposizioni specifiche

In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell'ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;
- di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Le successive indicazioni operative vanno considerate per il rilascio dei titoli edilizi relativi ai seguenti interventi edilizi definiti ai sensi delle vigenti leggi:

- a) ristrutturazione edilizia;
- b) interventi di nuova costruzione;
- c) mutamento di destinazione d'uso con opere.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

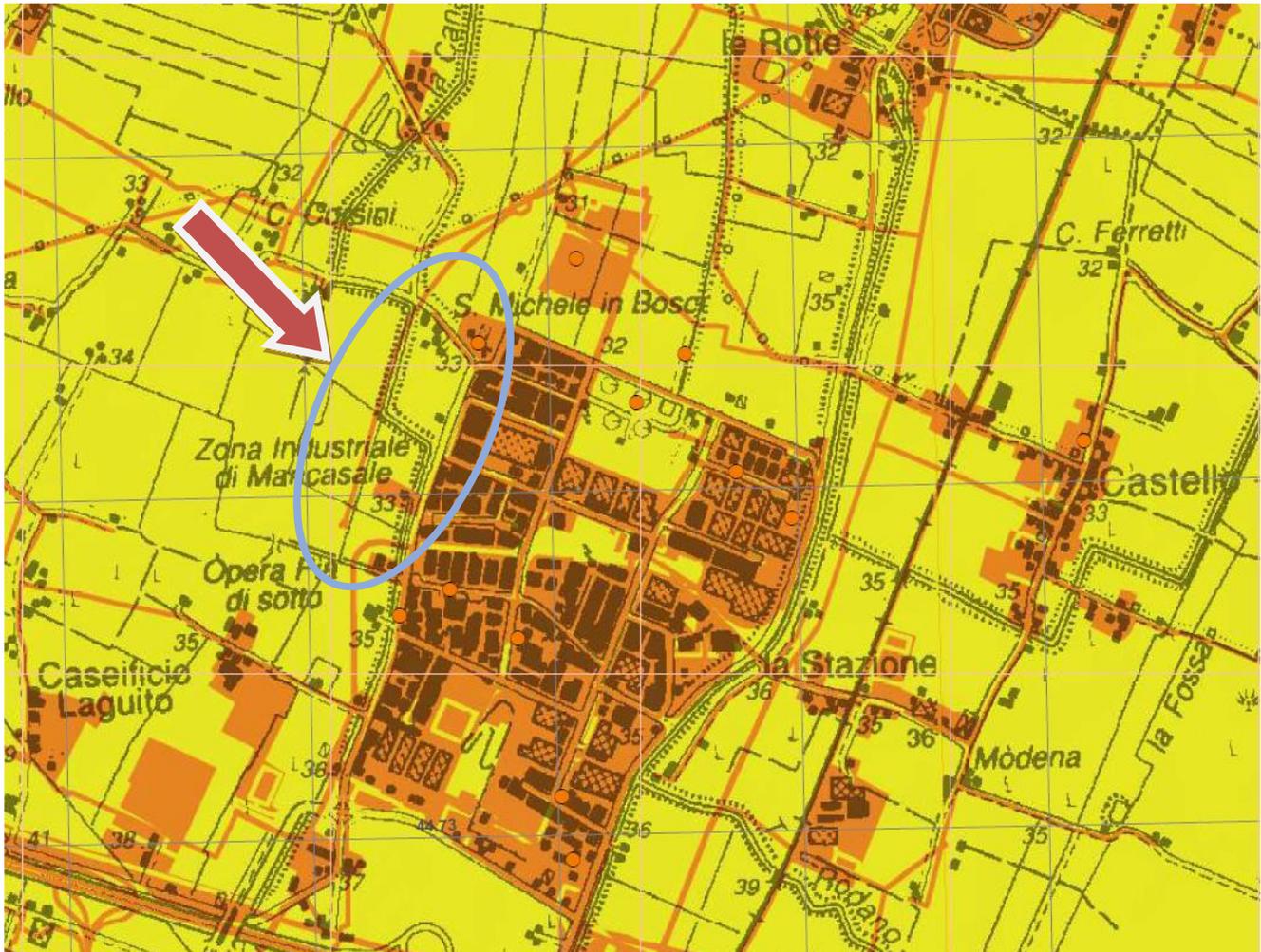


Figura 4– Inquadramento dell'area oggetto di intervento su base Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni Mappa del rischio potenziale (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010). Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura. 200 NE Reggio nell'Emilia Nord-est.

Classi di Rischio

- R1 (rischio moderato o nullo)
- R2 (rischio medio)
- R3 (rischio elevato)
- R4 (rischio molto elevato)



L'autorità di Bacino del Fiume Po, mediante il Piano di Gestione del rischio Alluvioni del bacino Po (PGRA), individua pertanto l'area oggetto di intervento per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura come area a **Pericolosità P2-M** Alluvioni poco frequenti le relative classi di rischio.

L'area oggetto di intervento è ricompresa prevalentemente in area di rischio **rischio R1** – Moderato o nullo

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

5.2 IL RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA (CONSORZIO EMILIA CENTRALE)

L'area interessata dallo studio ricade nel comprensorio gestito dal Consorzio della Bonifica dell'Emilia Centrale. Nel suo complesso risulta delimitato ad Est dal Fiume Secchia ed a Ovest da Torrente Enza per una superficie totale pari ad oltre tremila chilometri quadrati, distribuite tra le provincie di Reggio Emilia, Modena, Parma, Mantova e Massa Carrara.

Esso gestisce territori di pianura quanto di montagna per un totale di oltre 3.500 chilometri di canali, impianti di scolo e sollevamenti destinati all'irrigazione delle campagne, nonché 12 invasi di espansione in area pianeggiante e 18 grandi invasi collinari.



Figura 5: Area gestita dal Consorzio della Bonifica Emilia Centrale

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

6. PRESENTAZIONE CONTESTO AMBIENTALE, STATO DI FATTO E DI PROGETTO

Nei seguenti paragrafi viene presentato l'intervento oggetto di studio in termini di geometria, caratteristiche costruttive e destinazioni d'uso ma soprattutto verranno approfonditi i legami che esso presenta nei confronti del contesto ambientale naturale ed antropico circostante.

6.1 DESCRIZIONE DELLA TRASFORMAZIONE DI PERMEABILITÀ DEL SUOLO

L'intervento prevede la realizzazione di opere di urbanizzazione che consistono nella realizzazione di una nuova rotatoria stradale all'incrocio di Via Lama con Via Aldo Moro e nella realizzazione della viabilità di accesso che dalla rotatoria conduce ai parcheggi P2 e all'accesso al lotto. Il parcheggio pubblico è organizzato su due corsie con stalli perpendicolari e la possibilità di una viabilità circolare in destra; è dotato di aiuole per l'ombreggiamento dei posti auto.

Oltre alle opere di urbanizzazione verrà realizzato un fabbricato destinato a magazzino di stoccaggio e distribuzione merci con realizzazione di uffici del gruppo disposti su tre piani oltre ai necessari spazi per il funzionamento dell'attività.

La tipologia del fabbricato è una piastra alta con piano dotato di bocche di carico su un lato (lato est verso Via Moro) impostate su un piano ribassato rispetto alle aree esterne al suo contorno. Sono previste nuove aree carrabili in asfalto e di parcheggio filtranti, mentre al centro del lotto, sorgerà un nuovo fabbricato con tipologia costruttiva industriale e relativi percorsi pedonali di accesso. Le aree di risulta del lotto verranno destinate a verde privato con la formazione di un'ampia fascia di verde posta sul lato sud.

In base alla ridefinizione del nuovo assetto dell'area, si è analizzato l'impatto che le nuove scelte progettuali hanno generato sulla permeabilità del suolo e le sue trasformazioni. L'analisi è stata effettuata attraverso la stima del coefficiente di afflusso f e dettagliata al paragrafo 1.2 della presente relazione.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

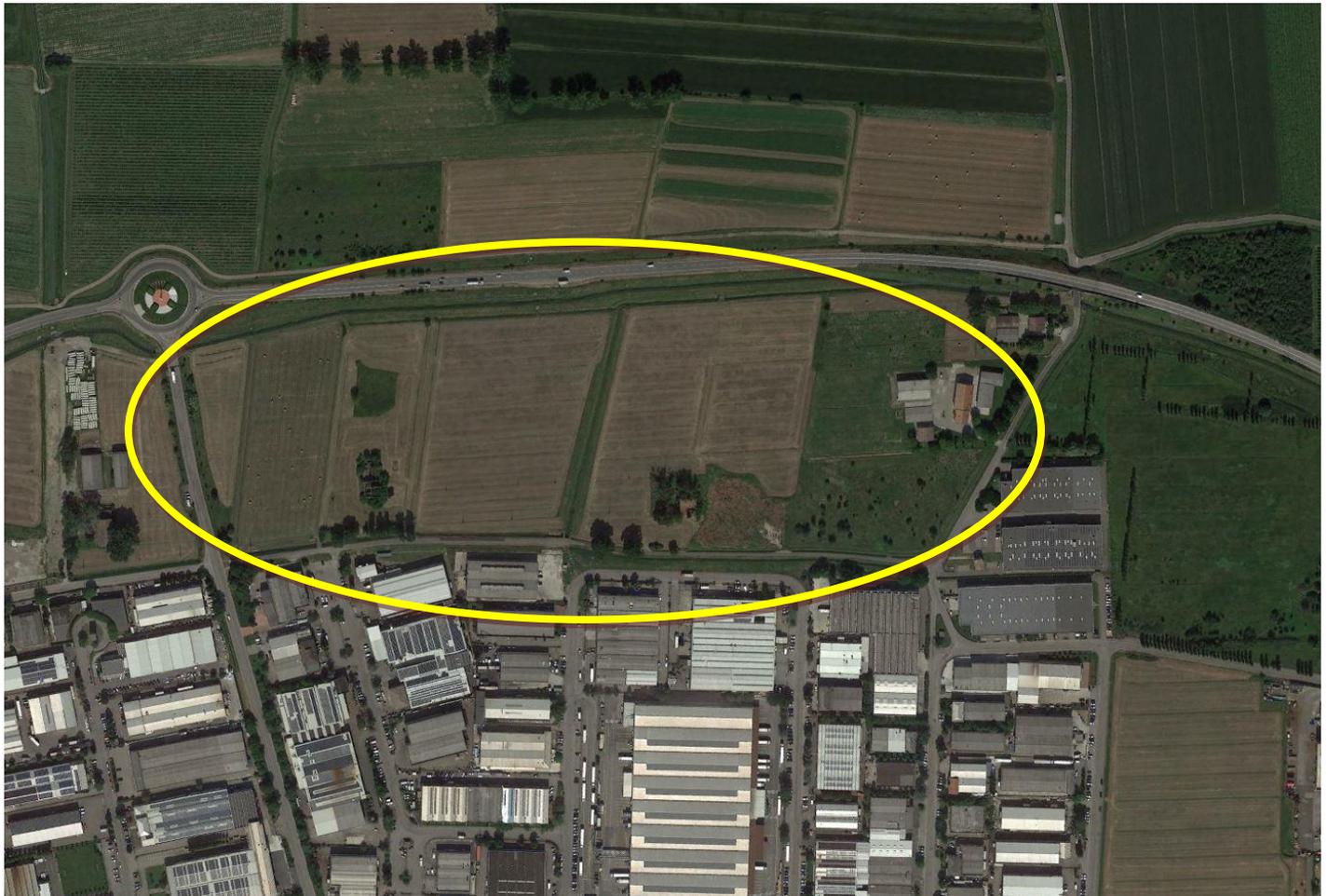
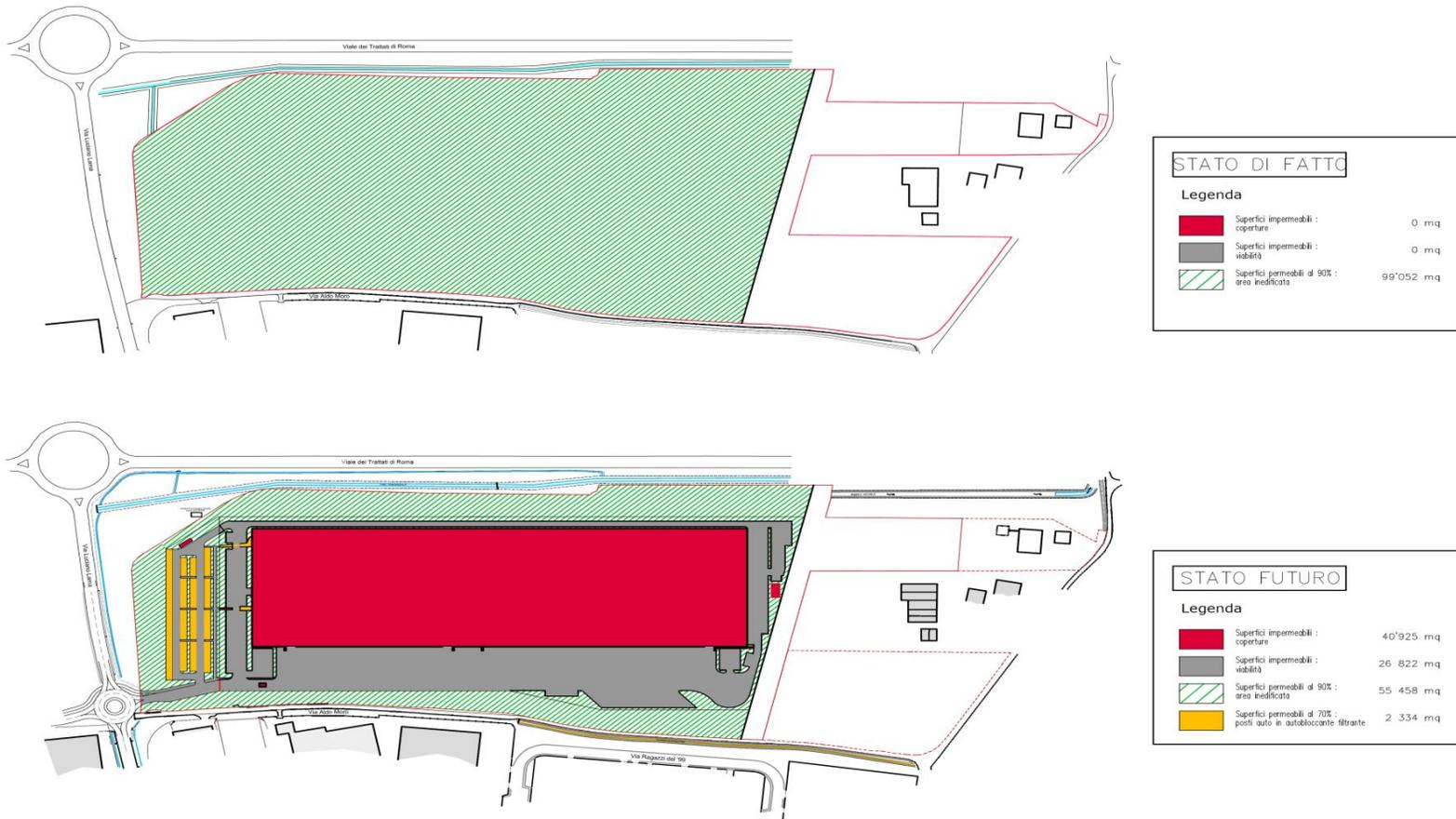


Figura 6: Inquadramento aereo dell'area oggetto di ampliamento industriale

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia



	Sup. permeabile verde: $\phi=0,10$	Sup. permeabile strade e piazzali in masselli drenanti: $\phi=0,30$	Sup. impermeabile delle coperture: $\phi=1$	Sup. impermeabile strade e piazzali: $\phi=1$
Stato di fatto	99'052 mq	0 mq	0 mq	0 mq
	Estensione dell'area in esame: 99'052 mq		Superficie impermeabile: 9'905.20 mq I.imp.=0.103	
Stato di progetto	28'961 mq	2'344 mq	40'925 mq	26'822 mq
	Estensione dell'area in esame: 99'052 mq		Superficie imp. 71'346 mq I.imp.=0.720 Superficie perm. 27'706 mq I.per.=0.280	

Permeabilità globale dell'intervento - stato di fatto - stato di progetto

6.2 ASPETTI AMBIENTALI INERENTI L'INVARIANZA IDRAULICA DELL'INTERVENTO

PROPOSTO E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO PER IL PATRIMONIO EDILIZIO

Dall'analisi udometrica dell'area ed alla luce delle valutazioni idrauliche esposte al paragrafo 1.2 della presente, si evince che il criterio di invarianza idraulica per l'intervento di ampliamento rimane comunque verificato, in quanto l'intero intervento prevede di limitare l'afflusso meteorico allo scarico all'interno del cavo Tangenziale a **105lt\sec** con la realizzazione di sistemi di regolazione della portata allo scarico e l'esecuzione di volumetrie di

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

invaso in laminazione in parte realizzati all'interno delle nuove reti fognarie e in parte all'interno di due nuovi bacini di laminazione esondabili in area diverde.

Alla luce di tale considerazione, uno dei criteri indicati all'interno del DGR 1300\2016, il rispetto del principio di invarianza idraulica degli interventi in progetto, è rispettato.

Per quanto riguarda l'attuazione del secondo criterio indicato della delibera regionale, inerente la mitigazione delle condizioni di rischio per il patrimonio edilizio esistente, nei paragrafi successivi verranno analizzate i principali fattori di rischio idraulico e le misure attuate per ridurre gli effetti.

6.3 DESCRIZIONI DELLE POTENZIALI CRITICITÀ

In base a quanto descritto in merito al contesto morfologico nel quale si inserisce l'intervento di nuova edificazione, è dunque possibile avanzare ipotesi riguardanti le possibili criticità idrauliche che possono emergere localmente in occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi e diffusi che possono generare fenomeni di crisi del reticolo secondario di pianura. Si riportano in seguito tali scenari:

- Crisi diffusa del reticolo secondario locale

Tale scenario risulta rappresentativo di un fenomeno di precipitazione particolarmente diffusa arealmente nell'ambito dell'intero bacino del Po e di durata pari a diversi giorni. Una criticità di questo tipo nasce dal raggiungimento delle massime capacità idrauliche di tutte le aste idrauliche principali e secondarie del reticolo secondario che, innalzando i livelli di tirante idrico al loro interno, non consentono più il deflusso delle acque dalle campagne. Poiché il fenomeno è diffuso anche dal punto di vista temporale, si può assumere che gli stessi terreni abbiano raggiunto la completa saturazione: ne consegue che tutto il piovuto ristagna superficialmente.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

Considerata la quota di imposta dell'intervento in attuazione, unitamente alla conformazione del territorio limitrofo, si può affermare che una crisi diffusa del reticolo secondario locale può al massimo interessare i sistemi irrigui e di scolo più prossimi all'area e individuabili nel cavo Tangenziale, Fossetta san Michele e condotto Beretta.

Lo scenario summenzionato, anche se non dettagliatamente analizzato da simulazioni puntuali per i tempi di ritorno attesi ed indicati nella DGR 1300/2016, può cautelativamente assumersi in esondazioni localizzate con tiranti idraulici dell'ordine dei 15-20cm.

Come si evince dal progetto, le nuove volumetrie insediative non prevedono la realizzazione di piani interrati, il progetto in generale prevede la realizzazione di aree di parcheggio ed edificio, con quote più elevate rispetto alle sponde degli alvei summenzionati, con giacenze intorno ai +20-25cm.

6.4 RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ DEGLI EDIFICI

Affrontare il tema della riduzione della vulnerabilità delle strutture realizzate in aree sondabili impone la definizione di alcuni concetti base di carattere generale che riguardano il rischio alluvione. Si definisce infatti:

$$\text{RISCHIO} = \text{Pericolosità} \times \text{Valore Bene Esposto} \times \text{Vulnerabilità}$$

Dove:

La Pericolosità esprime l'entità del fenomeno (alluvione, frana, sisma, ecc.) e la probabilità che si manifesti in un lasso temporale più o meno ampio.

La Vulnerabilità può esprimersi come il danno atteso, ovvero la percentuale di riduzione del valore che il fenomeno calamitoso produce sul bene; si definisce atteso perché riferito ad un fenomeno la cui intensità e la cui frequenza non è certa bensì legata ad una curva di probabilità statistica. La vulnerabilità è normalmente proporzionale alla intensità del fenomeno.

Per ridurre il Rischio è dunque possibile agire sui tre fattori (pericolosità, valore e vulnerabilità) ricercando ove possibile la maggiore combinazione in termini di costi-benefici. Tale concetto è ben ripreso dalla direttiva europea sulle alluvioni (Direttiva 2007/60/CE) nella quale si esprime la stretta correlazione tra gli interventi per la difesa del suolo ed il beneficio economico che ne può derivare.

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume Po affronta il tema della mitigazione del rischio mediante interventi strutturali e non che ottengano una riduzione delle sue singole componenti.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

In particolare, per la diminuzione della pericolosità il PAI ha disegnato un assetto delle difese idrauliche del fiume Po e del reticolo idrografico dimensionato per fenomeni di piena con tempi di ritorno di 200 anni. La riduzione del valore dei beni esposti si attua invece con quegli articoli normativi del PAI che governano l'uso del suolo nelle aree soggette ad esondazione, così da limitare la presenza di edifici, impianti e attività altrimenti localizzabili. Esplorare in modo esteso questo campo però non è cosa semplice, perché si intuisce che la vulnerabilità di un edificio o di un impianto o di una sua specifica componente dipende non solo dall'intensità dell'evento, ma dalle tipologie e dalle caratteristiche costruttive del bene stesso, innumerevoli e non sempre note.

6.5 ANALISI DEI POSSIBILI EFFETTI DELLA PIENA

Nei paragrafi seguenti si presentano tutti gli aspetti che un fenomeno di piena da alluvione può generare in termini di sollecitazioni meccaniche e dinamiche nei confronti di qualsiasi edificio o manufatto interessato dall'evento stesso. I parametri principali che concorrono alla definizione di tali fenomeni fisici riguardano, oltre alla geometria stessa dei manufatti antropici, per lo più le grandezze idrauliche caratteristiche di tali fenomeni come tirante idrico e velocità del flusso. Risulta inoltre non trascurabile anche l'aspetto temporale ovvero la durata con la quale l'onda di piena interagisce con i manufatti stessi.

6.5.1 Spinta idrostatica Orizzontale

La spinta idrostatica è la forza che l'acqua esercita su ogni oggetto sommerso. Il valore della spinta orizzontale è funzione del battente idraulico che si manifesta.

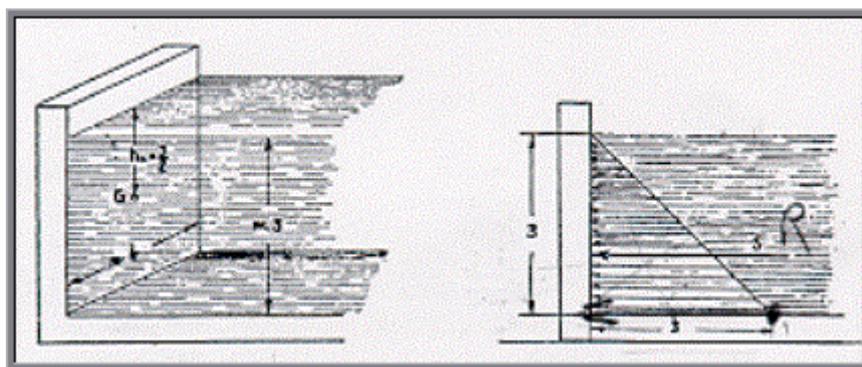


Figura A: Schema concettuale delle forze agenti

Considerazioni: Verificati gli esigui tiranti idraulici prevedibili per eventi di esondazione che una crisi totale del reticolo secondario di pianura potrebbe provocare, gli effetti della sottospinta idrostatica orizzontale su manufatti e fabbricati risulta del tutto trascurabile.

6.5.2 Spinta di Galleggiamento

Nel caso di un oggetto sommerso le forze idrostatiche agiranno in due diverse direzioni. Oltre alle forze orizzontali, già analizzate nel paragrafo precedente, agiranno anche forze verticali, altrimenti dette spinte di galleggiamento, che inducono il sollevamento della costruzione dal suo sistema di fondazione o di pavimentazione, ad esempio sollevando una piscina vuota.

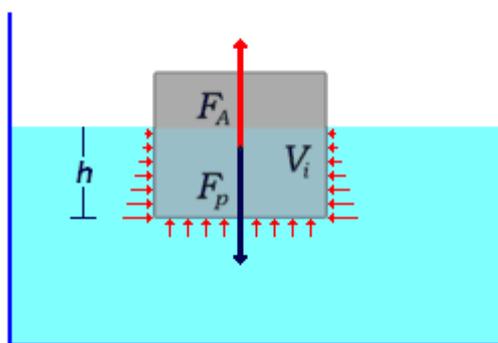


Figura B: Schema concettuale delle forze agenti

$$F_v = g \cdot A \cdot h$$

Con:

F_v forza verticale

g peso specifico dell'acqua

A area della superficie verticale a contatto con l'acqua

h affondamento della superficie orizzontale rispetto al livello di piena (pelo libero)

Considerazioni Verificati gli esigui tiranti idraulici simulati che una crisi totale del reticolo secondario di pianura potrebbe provocare, nonché della geometria stessa dei fabbricati oggetto di studio, gli effetti della sottospinta di galleggiamento risulta del tutto trascurabile.

6.5.3 Immersione prolungata

L'immersione prolungata in acqua può arrecare danni alle finiture, agli oggetti contenuti, all'arredo, alla struttura e provocare contaminazione da agenti inquinanti.

Considerazioni Date le caratteristiche geometriche ed architettoniche dell'edificio in oggetto, nonché le condizioni plano-altimetriche ed orografiche dell'ambiente circostante, a seguito delle verifiche idrauliche effettuate i potenziali danni dovuti all'immersione prolungata di parti dell'edificio risultano del tutto trascurabili, poiché l'edificio in progetto risulta avere una quota del piano terra imposta a quota **33.30ml**.

Relazione di compatibilità idraulica relativa al progetto di revisione del PPIP ASP N1-5A Via Lama, Via Trattati di Roma e Via Aldo Moro loc. Mancasale – Reggio Emilia

Si evidenzia che la giacenza del piano campagna attuale ha quota media pari a **32.40ml** e che generalmente le quote delle sponde dei canali superficiali ad uso scolante ed irriguo perimetrali all'area hanno una giacenza media a quote leggermente superiori alla media del piano campagna. In considerazione delle giacenze esistenti e di progetto si evince che il rischio rispetto all'eventuale immersione prolungata di beni immobili e merci può considerarsi basso.

Ultimo elemento che si prende in considerazione è la fascia ribassata sul fronte sud del nuovo magazzino logistico che risulta in progetto ad una quota inferiore rispetto al perimetro del fabbricato per permettere la manovra e la sosta di autocarri ed autoarticolati in accesso alle baie di carico e scarico merci. Tale area risulta localmente definita a quota **32.10ml-32.20ml** e rappresenta l'area potenzialmente allagabile più critica del progetto. Si ritiene che il rischio di immersione prolungata e di danneggiamento di beni e merci sia comunque da ritenersi basso in quanto l'area è protetta perimetralmente da recinzioni su fondazione in c.a. con altezza tale da superare i tiranti idrici esterni previsti. Inoltre, tale area è adibita alla sosta di veicoli i cui beni più sensibili sono stoccati su automezzi gommati con quota dei piani di scarico e carico generalmente rialzati a quote superiori variabili tra 80cm e 100cm. Come elemento preventivo a mitigazione del rischio di eventuali danni a beni immobili, si consiglia ai gestori dell'immobile di non stoccare a terra, in tale area, merci e beni sensibili.

6.6 CONCLUSIONI

Visti gli esigui tiranti idraulici prevedibili in caso di crisi del reticolo secondario locale della pianura padana, il progetto dettagliato nella presente relazione, soddisfa i criteri di invarianza idraulica e prevede al suo interno criteri di riduzione della vulnerabilità di beni e strutture esposte nei confronti di eventuali fenomeni di esondazione, pertanto risulta coerente con i criteri contenuti all'interno del D.G.R. 1300/2016.

Reggio Emilia 18-12-2023

Il tecnico

Agg. 30-09-2024

